



TARKKAILEVA NOPEUSTUTKIMUS

NOPEUKSIEN KEHITYS JA NOPEUSRAJOITUSTEN VAIKUTUS
NOPEUKSIIN VUOSINA 1976-1977

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
KÄYTTÖOSASTON LIIKENNETOIMISTO

HELSINKI 29.5.1978

TVH 742006



79 186

TARKKAILEVA NOPEUSTUTKIMUS

Nopeuksien kehitys ja nopeusrajoitusten
vaikutus nopeuksiin vuosina 1976-1977

Dipl.ins. Matti Roine

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

Käyttöosasto

Liikennetoimisto

Helsinki 29.5.1978

ISBN-951-46-3481-0

SISÄLLYSLUETTELO

Yhteenveto

Sammandrag

0. Johdanto

1. Nopeusmittausten suorittaminen

2. Nopeuksien kehitys vuosina 1961-1977

3. Sää- ja keliolosuhteiden vaikutus nopeuksiin
vuosina 1976-1977

4. Nopeusrajoitusten noudattaminen

5. Nopeuksien vaihtelu eri kuukausina vuosina 1972-1977

6. Nopeusrajoituksen alentamisen vaikutus nopeuksiin
eräässä tutkimuspisteessä

Yhteenveto

Tarkkailevassa nopeustutkimuksessa on nopeuksia mitattu Etelä-Suomen pääteillä TVH:n toimesta joka vuosi vuodesta 1967 lähtien. Tutkimuksen tarkoituksena on seurata ajoneuvojen nopeuksien vuotuista kehitystä ja nopeuksien vaihtelua vuoden eri kuukausina.

Mittaukset osoittavat, että ajoneuvojen nopeudet kasvoivat vuosittain ennen tiekohtaisten nopeusrajoitusten asettamista yleensä noin 1-2 km/h. Esimerkiksi henkilöautojen keskinopeudet kasvoivat vapaan nopeuden aikana vuosina 1967-1973 kaksikaistaisilla teillä 88 km/h:sta 97 km/h:iin, eli yhteensä noin 9 km/h kuuden vuoden aikana.

Tiekohtaisten nopeusrajoitusten asettamisen jälkeen voitiin havaita, että nopeudet yleensä alenivat ja merkittävimmin pienimpien rajoitusten alueella. Tiekohtaisen 100 km/h rajoituksen aiheuttama keskinopeuden aleneminen oli pääteillä olevissa tutkimuspisteissä suuruudeltaan noin 5 km/h. Suuriin käytettyihin nopeuksiin rajoitus vaikutti tehokkaammin esim. 85 %:n nopeus (nopeus, jonka vain 15 % autoilijoista ylittää) aleni noin 10 km/h. Myös nopeuserot tasoittuivat, mikä näkyi siinä, että nopeuksien hajonta pieneni.

Rajoitusten voimaan tulon jälkeen (v. 1973-77) tehdyt mittaukset osoittavat, että nopeuksissa ei pääteillä 80 km/h ja 100 km/h rajoituksen alueella eikä moottoriteillääkään 120 km/h rajoituksen alueella ole havaittavissa selvää kasvua, vaan nopeudet ovat pysyneet suhteellisen lähellä rajoitusten asettamisen jälkeen v. 1973 mitattuja nopeuksia.

Tutkimuksessa seurattiin myös nopeusrajoitusten noudattamista ja todettiin, että 100 km/h rajoituksen ylitti keskimäärin vuosien 1976-77 aikana noin 21-29 % autoilijoista. Tiekohtaisen 80 km/h rajoituksen ylittäneiden osuus oli luonnollisesti suurempi vuosina 1976-77 noin 52-60 %. Tiekohtaisen 100 km/h rajoituksen ylitti yli 10 km/h tutkimuspisteissä noin 5-7 % ja 80 km/h rajoituksen yli 10 km/h ylittäneiden osuus oli noin 15-18 %.

Joka kuukausi tehtyjen mittausten perusteella on voitu todeta, että nopeudet vaihtelevat vuoden aikana eri vuosina melko samalla tavalla ollen alhaisimmillaan huonoista sääolosuhteista johtuen marras-helmikuussa sekä lomakuukausina kesä- ja heinäkuun aikana. Talvisissa huonoissa ajo-olosuhteissa ovat nopeudet tutkimuspisteissä olleet noin 4-7 km/h pienempiä kuin hyvissä sää- ja keliolosuhteissa.

Sammandrag

VVS har år för år sedan 1967 uppmänt hastigheter på huvudvägarna i Södra Finland genom en observationsbaserad fartundersökning. Avsikten med undersökningen är att uppfölja den årliga utvecklingen och månadsvariationerna i fordonens hastigheter.

Mätningarna visar att fordonens hastigheter i allmänhet ökat med omkring 1-2 km/h per år innan fartbegränsningar införts för individuella vägar. Till exempel under den tid då hastigheten varit valfri ökade personbilarnas medelhastigheter åren 1967-1973 från 88 km/h till 97 km/h på tvåfältsvägar, d.v.s. med sammanlagt omkring 9 km/h på sex år.

Efter det att fartbegränsningar införts för individuella vägar kunde en allmän nedgång i hastigheterna konstateras och mest på områden med de lägsta begränsningarna. I undersökningspunkterna på huvudvägarna observerades att medelhastigheten sjönk med omkring 5 km/h till följd av en 100 km/h vägbegränsning. Inverkan på högre hastigheter var större, t.ex. 85 % hastighet (den hastighet över vilken endast 15 % av bilisterna kör) sjönk med omkring 10 km/h. Också fartskillnaderna minskade, vilket märktes i att hastigheternas spridning blev mindre.

Mätningarna efter begränsningarnas införande (åren 1973-77) visar att någon tydlig ökning inte kan urskiljas på huvudvägarna inom områden med 80 km/h och 100 km/h begränsningar eller på motorvägar inom områden med 120 km/h begränsning, utan att hastigheterna hållit sig relativt nära de hastigheter som uppmätts år 1973 efter det att begränsningarna införts.

Iakttagandet av fartbegränsningarna undersöktes också, och det konstaterades att i medeltal omkring 21-29 % av bilisterna överskred 100 km/h begränsning åren 1976-77. Andelen bilister som överskridit 80 km/h vägbegränsning var naturligtvis större under samma år, d.v.s. omkring 52-60 %. Omkring 5-7 % bilisterna överskred 100 km/h vägbegränsning och omkring 15-18 % 80 km/h vägbegränsning med mer än 10 km/h.

Månadsvis utförda mätningar har visat att hastigheterna under årets lopp varierar på i stort sett samma sätt under olika år. De är som lägst i november-februari på grund av de dåliga väderleksförhållandena och i juni-juli under semesterperioden. De hastigheter som uppmätts i undersökningspunkterna i dåliga väderleksförhållanden på vintern har varit omkring 4-7 km/h lägre än hastigheterna i goda väderleksförhållanden och vid gott före.

O. Johdanto

Monien tieliikenteeseen liittyvien tehtävien kannalta on tärkeä tietää, mitkä ovat ajoneuvojen todelliset nopeudet tieverkolla eri olosuhteissa. Tarkkaileva nopeustutkimus, jota tässä raportissa käsitellään, on eräs tie- ja vesirakennushallituksen vuosittain tekemistä nopeuksia koskevista tutkimuksista ja selvityksistä.

Tarkkaileva nopeustutkimus aloitettiin tie- ja vesirakennushallituksen toimesta vuonna 1967. Tutkimusta on siitä lähtien suoritettu joka vuosi. Tutkimuksen tarkoituksena on seurata jatkuvasti ajoneuvojen nopeuksien kehitystä ja nopeuksien vaihtelua eri kuukausina. Tutkalla tehtyihin nopeusmittauksiin perustuvaa tarkkaa tietoa nopeuksien kehityksestä on siten kerätty jo kymmenen vuoden ajalta vuosilta 1967-1977. Tutkimusta jatketaan normaalisti edelleen.

Tarkkailevan nopeustutkimuksen aikana on aikaisemmin julkaistu useita raportteja, joissa on tarkemmin selvitetty tutkimuksen suorittamista. Viimeksi ovat ilmestyneet:

- Tarkkaileva nopeustutkimus. Nopeuksien kehitys ja nopeusrajoitusten vaikutus nopeuksiin. TVH 2.368, Helsinki 3.5.1974
- Tarkkaileva nopeustutkimus tiekohtaisten nopeusrajoitusten aikana vuosina 1973-75. TVH/Liikennetoimisto 5.3.1976

Tässä raportissa käsitellään lähinnä nopeuksien kehitystä vuosina 1976-77 sekä eräitä tutkimuksessa esiin tulleita nopeuksiin liittyviä yksityiskohtia.

1. Nopeusmittausten suorittaminen

Nopeusmittaukset on vuosien 1976-77 aikana, kuten aikaisempina-kin vuosina, tehty tutkalla eräillä Etelä-Suomen pääteillä olevissa mittauspisteissä. Mittaukset on suoritettu mahdollisimman monessa tutkimuksessa edellisinä vuosina mukana olleessa mittauspisteessä vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi. Kaikki mittaukset on tehty maanantain ja perjantain välisenä aikana aamu- tai iltapäivällä klo 9-15 aikana.

Nopeuksien vuotuinen kehitys vuosina 1967-77 on arvioitu kevään ja syksyn välisenä aikana hyvissä sää- ja tieolosuhteissa todettujen nopeuksien perusteella. Mittauksia nopeuksien kehityksen selville saamiseksi on vuosittain tehty yleensä 12-20 pisteessä. Havaintomäärät ovat vaihdelleet vuosittain välillä 5000-20000 kappaletta. Kuukausittain on nopeuksia mitattu yleensä 4-10:ssä pisteessä vaihtelevissa olosuhteissa eri kelien ja sääolosuhteiden vaikutusten toteamiseksi.

Mittauspisteitä oli vuosina 1976-77 yhteensä 19, joista kaksi sijaitsi moottoriteillä ja loput tavallisilla kaksikaistaisilla valta- ja kantateillä. Mittaukset suoritettiin sellaisissa pisteissä missä tien geometria ja kunto oli hyvä eikä vaikuttanut nopeuksia alentavasti. Nopeusmittauspisteiden sijainti tieverkolla käy ilmi kuvasta 1.

Mittauspisteissä nykyisin voimassa olevat nopeusrajoitukset ovat seuraavat:

Tutkimuspiste		Nopeusrajoitus (km/h)
TM1, TM7	moottoritiet	120
T2, T3, T4, T5, T6, T9, T10, T11, T12	kaksiajok.tie	100
T17, T19, T20	"	100
T8, T16, T18, T23, T24	"	80

Mittauspisteiden avulla on parhaiten pystytty arvioimaan nopeusrajoituksen 100 km/h vaikutuksia ajoneuvojen nopeuksiin.

Nopeuksien kuukausittaista vaihtelua on vuosina 1973-77 seurattu tiekohtaisen 100 km/h ja 80 km/h rajoituksen alueella.

Osaa vuoden 1976 aikana tehdyistä nopeusmittauksia on käytetty jo aikaisemmin hyväksi poliisilakkoa koskeneessa nopeustutkimuksessa, joka on ilmestynyt TVH:n monistenumerolla 2.638.

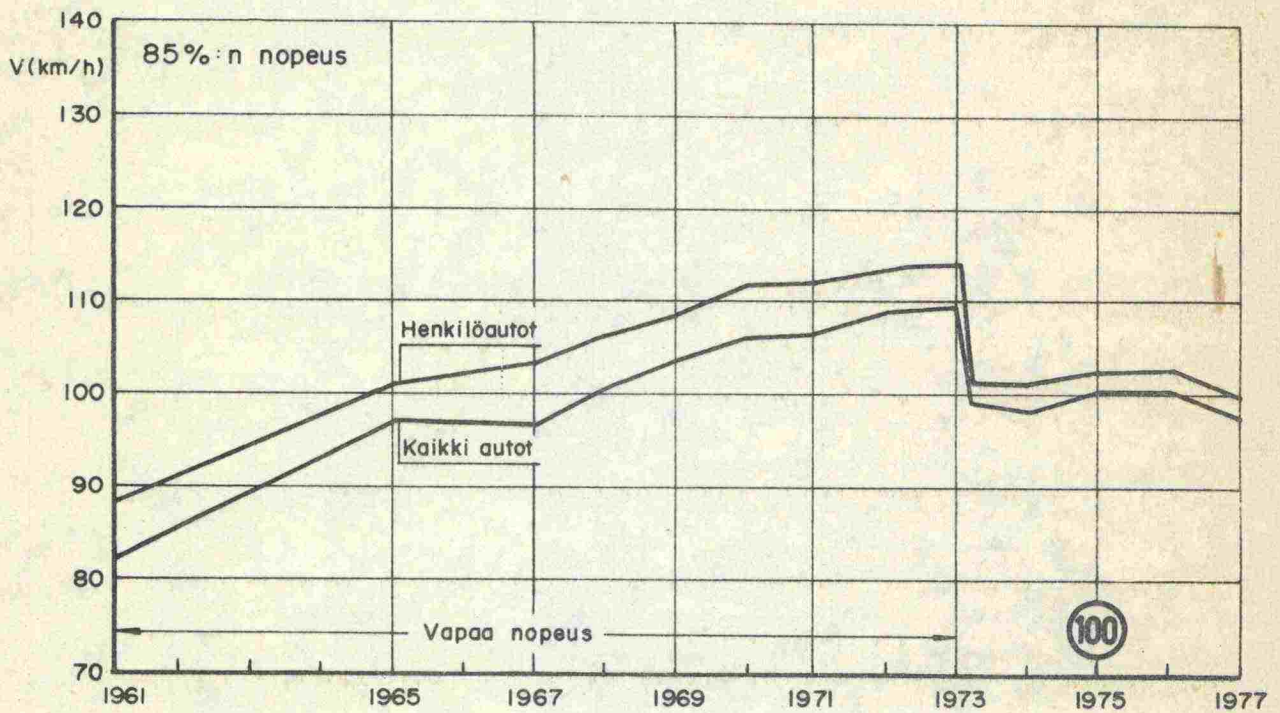
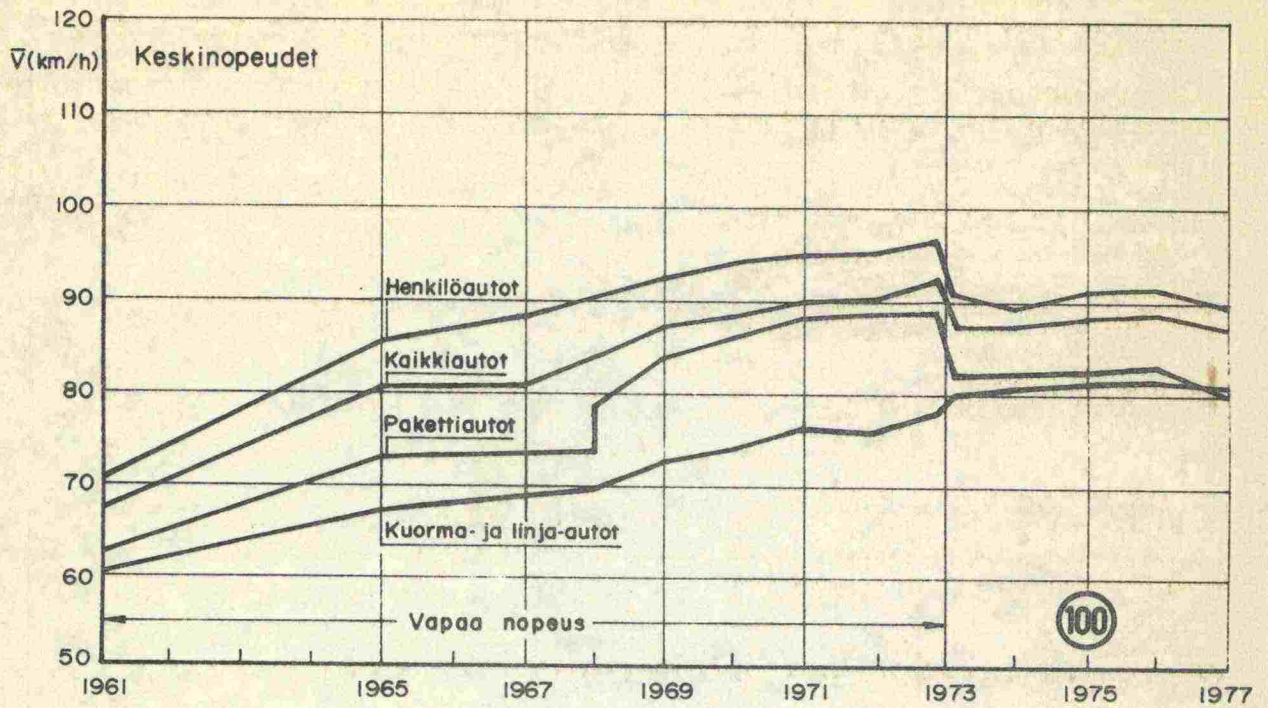
2. Nopeuksien kehitys vuosina 1961-1977

Nopeusmittausten mukaan oli henkilöautojen keskinopeus kaksiajo-kaistaisilla teillä olevissa tutkimuspisteissä vuonna 1967 88 km/h ja vuonna 1973 ennen tiekohtaisten rajoitusten voimaan tuloa 97 km/h. Nopeudet ovat siten kasvaneet kuuden vuoden aikana noin 9 km/h eli noin 1-2 km/h vuosittain.

Tiekohtaisten nopeusrajoitusten asettamisen jälkeen 1.8.1973 (Etelä-Suomi) voitiin yleisesti todeta, että nopeudet alenivat rajoitusten vaikutuksesta. Tiekohtaisen 100 km/h rajoituksen aiheuttama keskinopeuden aleneminen oli tutkimuspisteissä suuruudeltaan noin 5 km/h. Suuriin nopeuksiin rajoitus vaikutti tehokkaammin esim. 85 %:n nopeus aleni noin 10 km/h. Rajoitusten avulla pystyttiin tasoittamaan liikennevirrassa vapaan nopeuden aikana vallineita suuria nopeuseroja niin, että kaksikaistaisilla teillä 100 km/h rajoituspisteissä keskihajonta pieneni 18 km/h:sta 12 km/h:in eli noin 6 km/h. Ennen rajoituksia todettu nopeuksien vuotuinen kasvu on rajoitusten asettamisen jälkeen pysähtynyt.

Vuonna 1977 mitattiin henkilöautojen keskinopeudeksi kaksiajo-kaistaisilla teillä 89 km/h ja 85 %:n nopeudeksi 100 km/h. Kaikkien autojen keskinopeus oli v. 1977 87 km/h. Moottoriteillä oli henkilöautojen keskinopeus kyseisenä vuonna 98 km/h ja 85 %:n nopeus 114 km/h.

Nopeuksien kehitys ajoneuvoryhmittäin vuosina 1961-1977 on kaksiajokaistaisten teiden osalta esitetty kuvassa 2 ja taulukoissa 1 ja 3 sekä moottoriteiden osalta vuosina 1968-1977 taulukoissa 2 ja 3.



Kuva 2. Keskinopeuksien ja 85%:n nopeuksien kehitys kaksi-ajokaistaisilla teillä vuosina 1961-77

Taulukko 1. Nopeuksien kehitys kaksikaistaisilla teillä vuosina 1961-1977

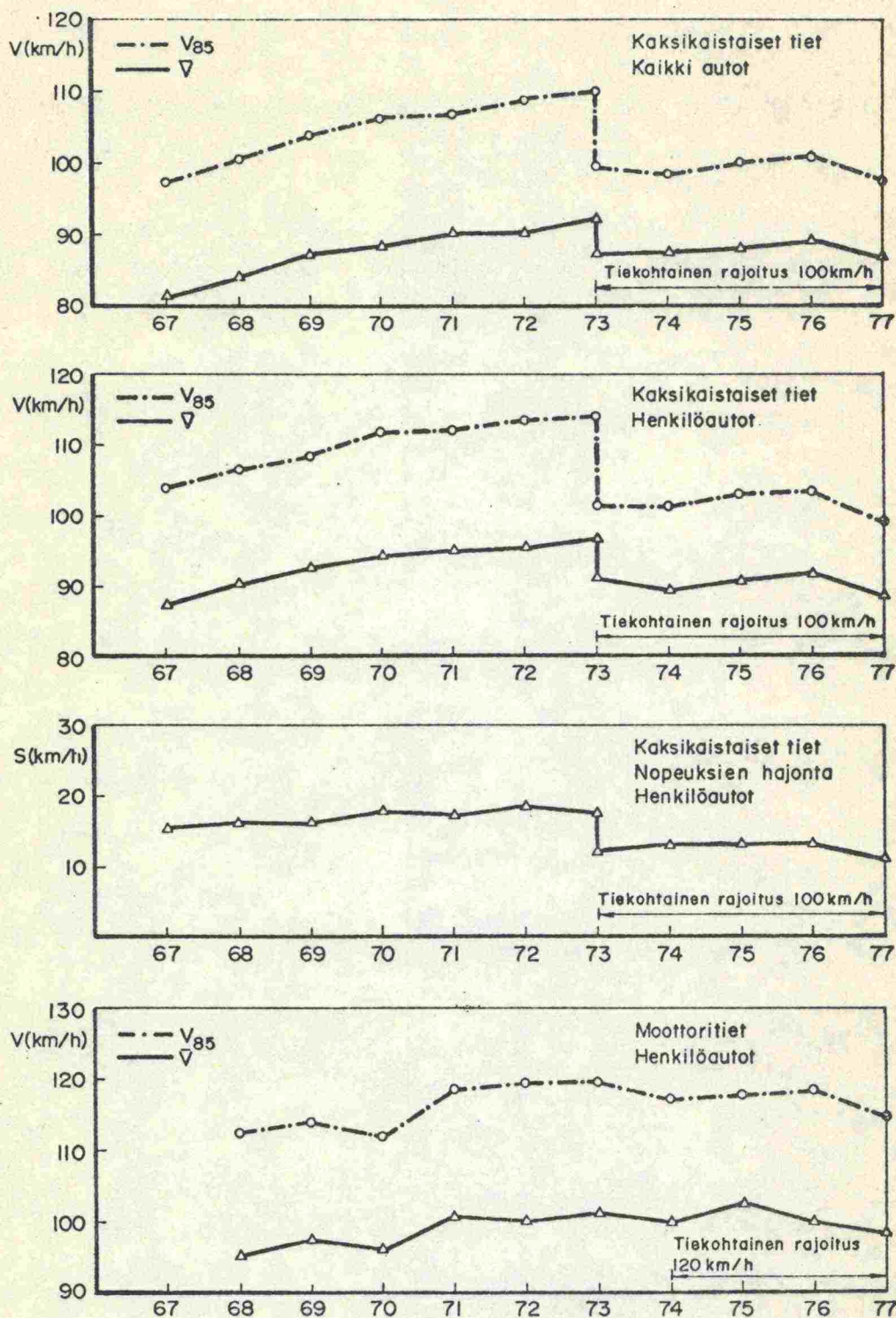
Vuosi	Henkilöautot			Kaikki autot			Nopeusrajoitukset
	v (km/h)	v ₈₅ (km/h)	s (km/h)	v (km/h)	v ₈₅ (km/h)	s (km/h)	
1961	70.5	87.3	13.3	67.4	81.7	14.3	Vapaa nopeus
1965	85.3	101.0	15.7	80.4	97.0	16.6	
1967	88.1	103.5	15.4	80.7	96.8	16.1	
1968	90.2	106.4	16.2	84.0	100.6	16.6	
1969	92.4	108.5	16.1	87.2	103.8	16.6	
1970	94.1	111.8	17.7	88.4	106.3	17.9	
1971	94.9	112.1	17.2	90.1	106.9	16.8	
1972	95.1	113.7	18.3	90.2	109.1	18.3	
1973	96.7	114.2	17.5	92.4	109.9	17.8	Tiekoht. raj. 100 km/h
(1973)	90.8	101.2	11.9	87.3	99.3	12.2	
1974	89.2	101.1	12.9	87.4	98.2	12.6	
1975	91.1	102.8	12.6	88.4	100.6	12.4	
1976	91.3	103.0	12.8	88.6	100.7	12.4	
1977	89.3	99.8	11.1	86.8	97.7	11.2	

Taulukko 2. Nopeuksien kehitys moottoriteillä vuosina 1968-1977

Vuosi	Henkilöautot		Kaikki autot		Nopeusrajoitukset
	v (km/h)	v ₈₅ (km/h)	v (km/h)	v ₈₅ (km/h)	
1968	95.2	112.4	88.0	106.1	Vapaa nopeus
1969	97.4	114.1	90.9	109.6	
1970	96.1	111.9	89.4	106.2	
1971	100.6	118.3	92.7	110.2	
1972	99.8	119.5	97.2	113.4	
1973	101.1	119.7	96.6	115.9	
1974	99.2	117.1	97.0	113.2	Tiekoht. raj. 120 km/h
1975	101.7	117.6	96.5	115.1	
1976	98.8	116.2	94.3	111.7	
1977	98.0	114.3	93.2	110.6	

Taulukko 3. Pakettiautojen ja kuorma- ja linja-autojen keskinopeuksien kehitys kaksikaistaisilla teillä ja moottoriteillä vuosina 1968-1977

Vuosi	Kaksikaistaiset		Moottoritiet		Nopeusrajoitukset
	Paketti-autot v (km/h)	Kuorma- ja linja-autot v (km/h)	Paketti-autot v (km/h)	Kuorma- ja linja-autot v (km/h)	
1968	73.9 78.4	69.8	80.7	73.0	Pakettiautot nop.raj. muuttunut 90 km/h
1969	83.9	72.7	85.2	75.6	
1970	86.2	74.1	86.2	76.8	Linja-autot nop.raj. muuttunut 80 km/h
1971	88.2	76.3	90.1	80.4	
1972	88.6	75.7	89.5	78.2	
1973	88.7	78.1	90.6	82.6	
(1973)	82.0	79.9	87.3	82.1	Pakettiautot nop.raj. muuttunut 80 km/h Kuorma-autot nop.raj. muuttunut 80 km/h
1974	82.3	80.8	85.7	82.9	
1975	82.5	81.2	85.7	82.9	
1976	83.0	81.5	86.1	83.3	
1977	79.7	79.6	84.4	81.3	



Kuva 3. Nopeuksien kehitys vuosina 1967-77

Liikenteen nopeustaso on vuosina 1973-77 pysynyt kaksiajokais-
taisilla teillä koko ajan likimäärin saman suuruisena (kuva 3).
Myös moottoriteillä ennen rajoituksia todettu nopeuksien vuo-
tuinen tasainen kasvu on pysähtynyt. Nopeuksien vuotuisen kehi-
tyksen seurannassa vuosina 1973-77 todettu nopeuksien vaihtelu
(kuva 3) johtuu liikennemäärän ja sää- ja keliolosuhteiden
eroista mittauspisteissä.

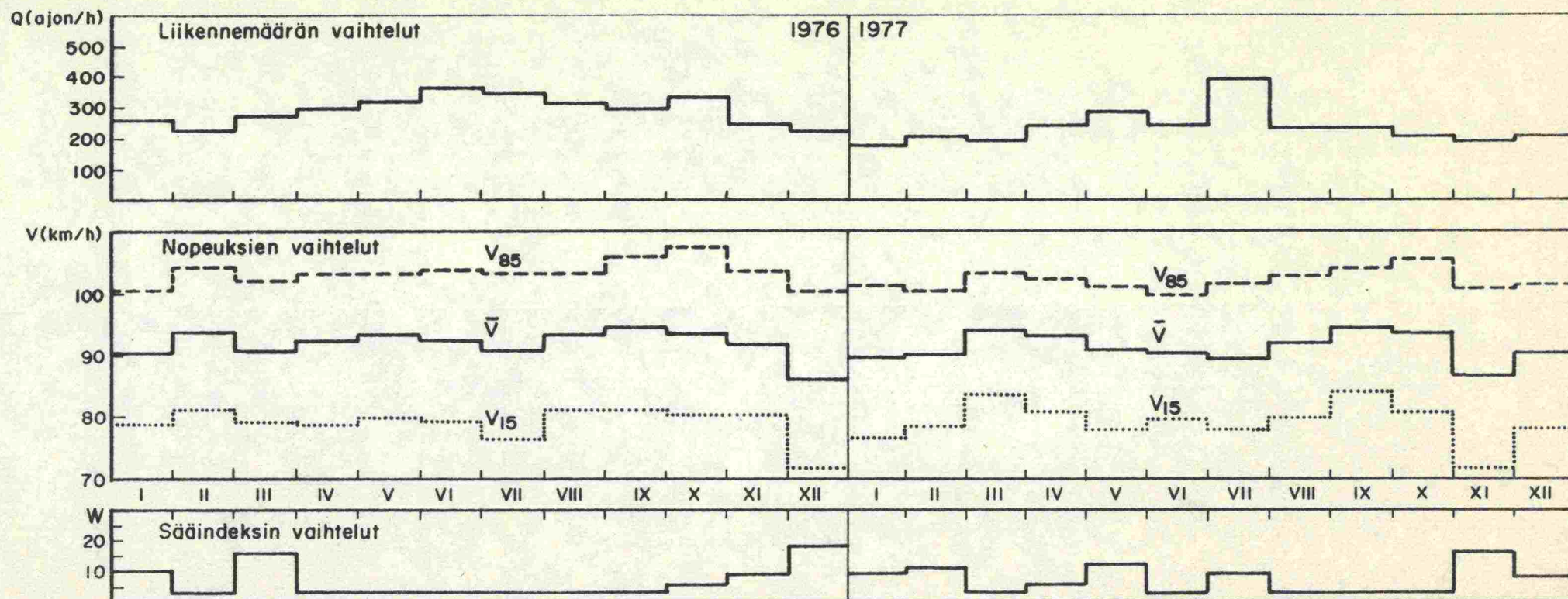
3. Sää- ja keliolosuhteiden vaikutus nopeuksiin vuosina 1976-77

Nopeusmittauksia suoritettiin vuosina 1976-77 kuukausittain
yleensä kuudessa tutkimuspisteessä. Vuonna 1976 oli kolmessa
tutkimuspisteessä rajoitus 100 km/h ja muissa kolmessa 80 km/h.
Nopeusrajoituksissa vuonna 1977 tehtyjen tarkistusten johdosta
alennettiin yhdessä tutkimuspisteessä rajoitus 100 km/h:sta
80 km/h:ksi.

Nopeuksien vaihtelut noudattivat eri kuukausien aikana vuosina
1976-77 edeltävinä vuosina todettuja yleispiirteitä. Alhaisim-
mat nopeudet mitattiin vuoden aikana huonoista sää- ja keliolo-
suhteista johtuen marras-helmikuussa sekä lomakuukausina kesä-
ja heinäkuun aikana. Tulokset mittauksista on esitetty liittees-
sä 2.

Suurimmat nopeudet mitattiin vuosien 1976-77 aikana hyvissä
sää- ja keliolosuhteissa keväällä maalis-toukokuussa sekä syk-
syllä syys-lokakuun aikana. Rajoituksen 100 km/h alueella
vuosina 1976-77 eri kuukausina mitattu henkilöautojen keskino-
peus, 15 %:n nopeus ja 85 %:n nopeus on esitetty kuvassa 4.
Olosuhteiden havainnollistamiseksi kuvassa on esitetty myös
sää- ja keliolosuhteita kuvaava sääindeksi ja mittauksissa to-
dettu keskimääräinen tuntiliikenne.

Sääindeksinä on käytetty indeksiä, jonka arvo määräytyy tien
pinnan, sadeolosuhteiden sekä näkyvyyden perusteella. Indeksii-
arvo on eri tekijöille saatujen arvojen summa (taulukko 4).
Kuukauden sääindeksinä on käytetty eri tutkimuspisteiden sää-
indeksien keskiarvoa (\bar{w}).



Kuva 4. Henkilöautojen nopeuksien, liikennemäärän ja sääindeksin vaihtelu vuosien 1976–77 eri kuukausina

Taulukko 4. Sääindeksin määrittämisperusteet

Tekijä	Kuvaus	Arvo
Tien pinta	Kuiva	1
	Kosteaa	4
	Märkä	6
	Sohjainen, luminen tai jäinen	8
Sade	Ei sadetta	1
	Heikkoa vesisadetta	4
	Kohtalaista vesisadetta	6
	Kovaa vesisadetta	8
	Lumi- tai räntäsadetta	10
Näkyvyys	Hyvä	1
	Kohtalainen	4
	Huono	6

Suuri indeksin arvo (W) osoittaa huonoja ajo-olosuhteita. Taulukon 3 mukaan saadaan parhaimmissa olosuhteissa indeksille arvoksi 3. Vastaavasti on indeksin suurin mahdollinen arvo 24.

Sääindeksin keskiarvon ja jonojen ulkopuolella ajaneiden vapaiden henkilöautojen nopeuksien kuukausittaisen keskiarvon välille (rajoitus 100 km/h) saatiin vuosina 1976-77 seuraavat mallit:

Vuonna 1976

Vuonna 1977

$$\begin{aligned}
 V &= 96.9 - 0.29W & R^2 &= 0.554, & V &= 95.8 - 0.29W & R^2 &= 0.466 \\
 V_{85} &= 106.1 - 0.22W & R^2 &= 0.239, & V_{85} &= 104.5 - 0.15W & R^2 &= 0.027 \\
 V_{15} &= 85.6 - 0.31W & R^2 &= 0.521, & V_{15} &= 85.2 - 0.37W & R^2 &= 0.419
 \end{aligned}$$

Vuosien 1976-77 yhdistetyiksi malleiksi vapaille henkilöautoille saatiin:

$$\begin{aligned}
 V &= 96.4 - 0.30W & R^2 &= 0.711 & \text{Malleissa: } W &= \text{sääindeksi} \\
 V_{85} &= 105.4 - 0.20W & R^2 &= 0.174 & V &= \text{keskinopeus} \\
 V_{15} &= 85.4 - 0.34W & R^2 &= 0.480 & V_{85} &= 85 \% \text{:n nopeus} \\
 & & & & V_{15} &= 15 \% \text{:n nopeus}
 \end{aligned}$$

Nopeusjakautuman suurimmat nopeudet vähenevät huonoissa sää- ja keliolosuhteissa mallien mukaan vähiten.

Mallit osoittavat, että vapaiden henkilöautojen nopeudet ovat talvisissa huonoissa sää- ja keliolosuhteissa noin 4-7 km/h alempia

kuin hyvissä sää- ja keliolosuhteissa. Mallien selitysasteet eivät yleensä ole erityisen hyviä, mikä johtuu sääindeksin ominaisuuksista sekä vähäisestä vaihtelusta havaintoaineistossa. Sääindeksi ei myöskään täysin selitä sitä havaittua seikkaa, että nopeudet ovat alimmillaan talvi- ja kesäkuukausina ja korkeimmillaan keväällä ja syksyllä.

Kausivaihtelun huomioon ottaminen nopeuksien selittämisessä parantaa mallien selitysastetta, joka käy ilmi seuraavista jonojen ulkopuolella ajaneille (vapaille) henkilöautoille lasketuista malleista:

Vuonna 1976

$$\begin{array}{ll} V &= 97.8 - 0.22W - 2.1K & R^2 &= 0.760 \\ V_{85} &= 107.0 - 0.16W - 2.0K & R^2 &= 0.359 \\ V_{15} &= 86.8 - 0.21W - 2.7K & R^2 &= 0.826 \end{array}$$

Vuonna 1977

$$\begin{array}{ll} V &= 96.8 - 0.25W - 2.0K & R^2 &= 0.746 \\ V_{85} &= 105.4 - 0.11W - 1.8K & R^2 &= 0.149 \\ V_{15} &= 86.4 - 0.32W - 2.3K & R^2 &= 0.627 \end{array}$$

Vuosina 1976-1977

$$\begin{array}{ll} V &= 97.3 - 0.24W - 2.0K & R^2 &= 0.711 \\ V_{85} &= 106.3 - 0.15W - 1.9K & R^2 &= 0.311 \\ V_{15} &= 86.5 - 0.26W - 2.4K & R^2 &= 0.712 \end{array}$$

Malleissa:

$$\begin{array}{l} W = \text{sääindeksi (min = 3, maks = 24)} \\ K \left\{ \begin{array}{l} = 1, \text{ marras- ja maaliskuun välisenä aikana sekä} \\ \text{kesä-, heinä- ja elokuussa} \\ = 0, \text{ muina kuukausina} \end{array} \right. \end{array}$$

Sää- ja keliolosuhteet alensivat kausivaihtelun huomioon ottavien mallien mukaan vapaiden henkilöautojen nopeuksia enintään 2-7 km/h. Talvi- ja kesäkuukausina nopeudet olivat noin 2-

3 km/h muita kuukausia alempana. Raskaiden autojen (linja-autot ja kuorma-autot) nopeudet alenivat vastaavien mallien mukaan huonoissa sää- ja keliolosuhteissa 2-3 km/h.

Kuukausittain tehtyjen nopeusmittausten perusteella voidaan todeta, että talviaikana keliolosuhteet ovat pääasiallisin nopeuksia alentava syy. Kesäaikana todetut alhaiset nopeudet johtunevat suuremmista liikennemääristä ja osittain myös matkojen tarkoituksissa tapahtuneissa muutoksissa.

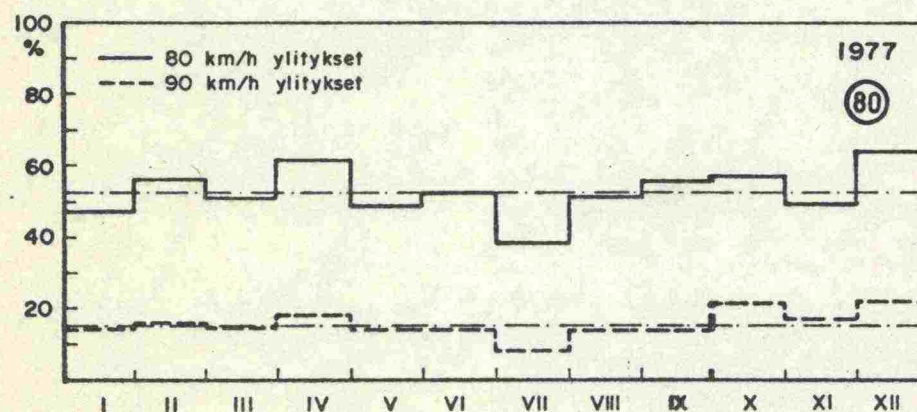
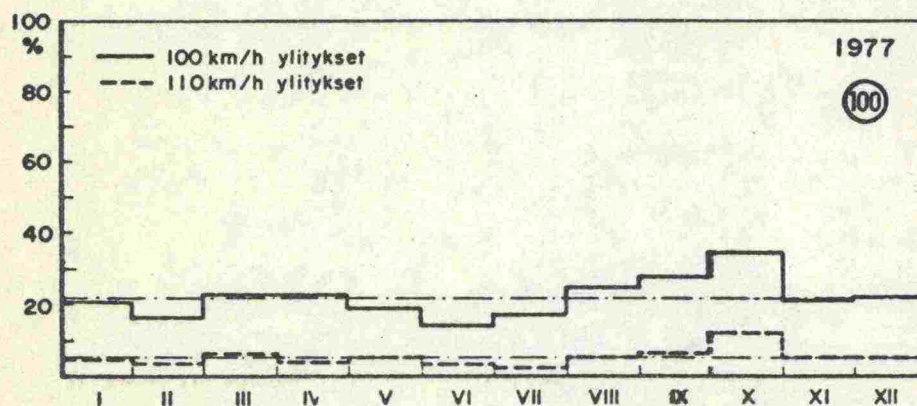
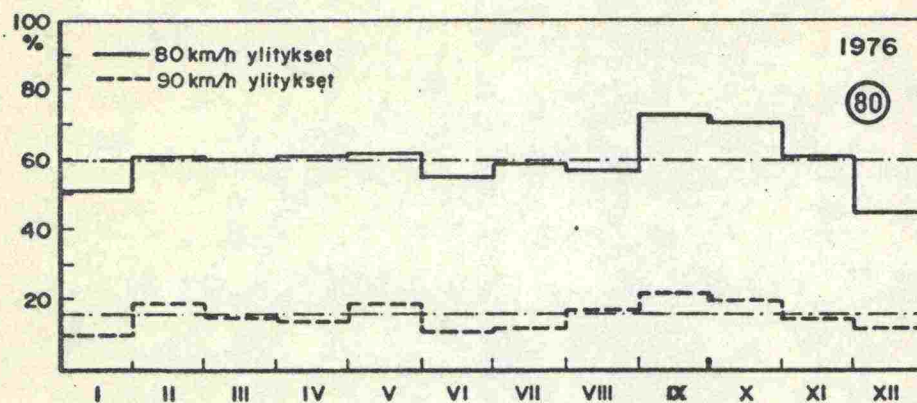
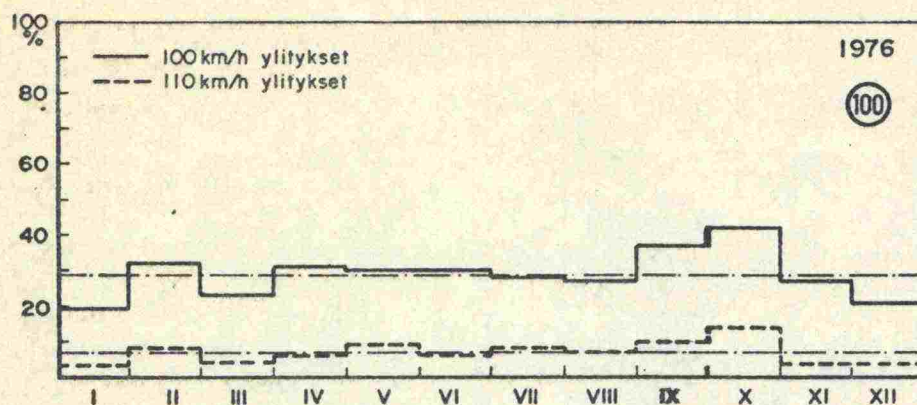
Saatujen sää- ja keliolosuhteiden vaikutuksia kuvaavien mallien perusteella näyttää siltä, että suurimpia nopeuksia käyttävät autoilijat sopeuttavat vähiten ajonopeuksiaan sää- ja keliolosuhteiden mukaan. Nopeusjakautuman pieniin nopeuksiin (V_{15}) näyttää sitä vastoin sää- ja keliolosuhteiden nopeuksia alentava vaikutus olevan selvin.

Mallien perusteella näyttää myös siltä, että sääindeksissä olevalla tien pinnalla (kuiva, kostea, märkä...) on suurin merkitys eri kuukausien nopeuksiin. Sen suhteellinen vaikutus nopeuksiin malleissa muihin sääindeksin tekijöihin verrattuna on noin 70 %, kun sateen ja näkyvyyden merkitykselle jää vain noin 15 %.

4. Nopeusrajoitusten noudattaminen

Nopeusrajoitusten noudattamista seurattiin vuosien 1976-77 aikana kuukausittain suoritettujen nopeusmittausten avulla. Kuvassa 5 on esitetty jonojen ulkopuolella ajaneiden vapaiden henkilöautojen rajoitusten noudattaminen eri kuukausina.

Tiekohtaisen 100 km/h rajoituksen ylitti tutkimuspisteissä v. 1976 noin 29 % ja v. 1977 noin 21 % vapaista henkilöautoista. Rajoituksen yli 10 km/h ylittäneiden vapaiden henkilöautojen osuus oli v. 1976 noin 7 % ja v. 1977 vain noin 5 %. Pienempää 80 km/h rajoitusta noudatettiin, kuten tuntuu luonnolliseltakin, jonkin verran huonommin. Rajoituksen ylitti v. 1976 aikana noin 60 % ja v. 1977 aikana noin 52 % vapaista henkilöautoista. Yli 10 km/h rajoituksen ylittäneiden osuus oli mittauspisteissä keskimäärin 16 %.



Kuva 5. Tiekohtaisen 100 km/h ja 80 km/h rajoituksen noudattaminen eräissä tutkimuspisteissä vuosina 1976-77

Vuosi	\bar{V} km/h	V_{85} km/h	Ylitys-%			Nopeusrajoitus km/h
			>0 km/h	>10 km/h	>20 km/h	
1968a	73.9	86.0	49	22	9	70
19681	77.6	88.5	13	3	2	90
1969	83.9	94.5	24	7	3	90
1970	86.2	98.5	33	13	5	90
1971	88.7	101.1	43	17	6	90
1972	88.6	103.2	40	19	6	90
1973	85.7	94.1	63	25	10	80
1974	82.3	93.6	49	22	6	80
1975	88.5	90.6	51	15	4	80
1976	83.0	90.6	61	16	3	80
1977	79.7	86.6	39	7	1	80

Taulukko 6. Linja-autot; ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen noudattaminen

Vuosi	\bar{V} km/h	V_{85} km/h	Ylitys-%			Nopeusrajoitus km/h
			>0 km/h	>10 km/h	>20 km/h	
1968	71.5	78.5	52	11	1	70
1969	75.1	83.0	68	24	5	70
1970	78.1	87.5	37	8	-	80
1971	82.4	93.4	55	25	4	80
1972	82.4	94.0	57	27	7	80
1973	83.7	93.9	60	28	5	80
1974	82.9	91.6	61	22	-	80
1975	81.6	90.2	54	14	2	80
1976	83.3	89.9	73	15	-	80
1977	80.9	88.6	51	9	1	80

Taulukko 7. Kuorma-autot; ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen noudattaminen

Vuosi	\bar{V} km/h	V_{85} km/h	Ylitys-%			Nopeusrajoitus km/h
			>0 km/h	>10 km/h	>20 km/h	
1968	69.0	75.5	38	5	-	70
1969	71.7	78.0	54	11	1	70
1970	73.5	79.0	57	13	2	70
1971	75.4	84.1	69	25	6	70
1972	73.8	82.0	66	19	3	70
1973	78.7	86.7	39	5	1	80
1974	78.6	86.9	43	6	-	80
1975	79.2	86.7	35	6	-	80
1976	80.3	86.9	50	9	2	80
1977	78.2	84.5	29	4	1	80

Taulukko 8. Perävaunulliset kuorma-autot; ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen noudattaminen

Vuosi	\bar{V} km/h	V_{85} km/h	Ylitys-%			Nopeusrajoitus km/h
			>0 km/h	>10 km/h	>20 km/h	
1968	70.6	77.0	49	6	-	70
1969	73.8	79.5	67	14	1	70
1970	75.0	80.5	70	17	1	70
1971	77.0	83.7	80	30	5	70
1972	76.5	83.3	81	18	3	70
1973	80.2	86.8	39	15	-	80
1974	82.2	90.8	59	20	1	80
1975	82.7	89.6	61	11	-	80
1976	82.3	88.4	64	10	1	80
1977	80.6	86.5	43	5	1	80

Ajoneuvokohtaisten nopeusrajoitusten noudattamista tutkittiin nopeuksien kehitykseen seurannan yhteydessä kaksiajokaistaisilla teillä hyvissä kesäolosuhteissa suoritettujen nopeusmittausten perusteella. Taulukoihin 5, 6, 7 ja 8, on koottu paketti-autojen, linja-autojen, kuorma-autojen ja perävaunullisten kuorma-autojen kulloinkin voimassa olleiden rajoitusten ylitysprosentit vuosina 1968-1977.

Rajoituksen vuosina 1976-77 ylittäneiden osuus vaihteli ajoneuvotyypistä riippuen 29 %:sta 73 %:in. Rajoituksen vähintään 10 km/h ylittäneiden osuus oli kaikilla ajoneuvotyypeillä melko pieni noin 4-16 %. Suuria ajoneuvokohtaisen nopeusrajoituksen ylityksiä tapahtui vähän, vain noin 0-3 % ylitti rajoituksen vähintään 20 km/h.

Nopeusrajoitusten noudattamisen suhteen on otettava huomioon, että tutkimuspisteet on valittu sellaisista tienkohdista, joissa tien geometria ja kunto tieosalla on mahdollisimman hyvä, minkä voidaan olettaa lisäävän nopeusrajoitusten ylityksiä.

5. Nopeuksien vaihtelu eri kuukausina vuosina 1972-77

Tiekohtaisen 100 km/h rajoituksen alueella vaihteli henkilöautojen keskinopeus vuosina 1973-77 kuukausittain välillä 86-96 km/h ja 85 %:n nopeus välillä 100-108 km/h (liite 1). Tiekohtaisen 80 km/h rajoituksen alueella olevassa pisteessä vaihteli henkilöautojen keskinopeus vastaavana aikana välillä 72-81 km/h ja 85 %:n nopeus välillä 80-90 km/h (liite 1).

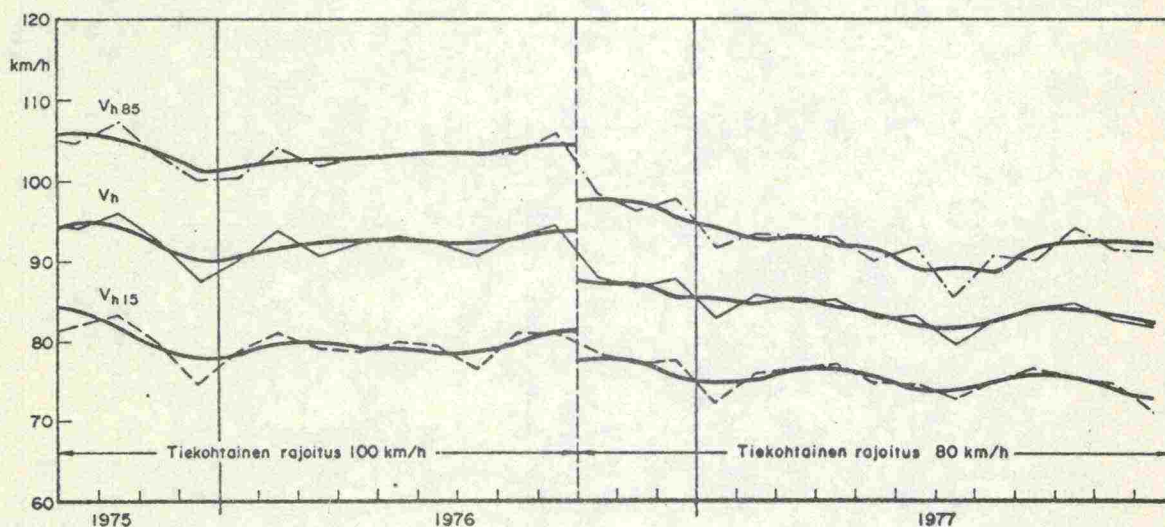
Nopeudet ovat rajoituksen asettamisen jälkeen kuukausittain olleet sekä 100 km/h että 80 km/h rajoituksen alueella alempana kuin vapaan nopeuden aikana. Vuoden eri kuukausien välinen nopeuksien vaihtelu näyttää myös tasaantuneen rajoitusten asettamisen jälkeen. Nopeuksien kasvu keväällä 1974 voimassa olleen yleisen 80 km/h rajoituksen aikana näkyy selvästi liitteessä olevissa aikasarjoissa.

Keskinopeuden ja 85%:n nopeuden välinen ero liitteeseen 1 aikasarjoissa kuvastaa nopeusjakautuman hajontaa. Nopeusrajoitusten asettamisen jälkeen on ko. nopeusero pienentynyt, joka liikennevirrassa näkyy ajoneuvojen välisten nopeuserojen tasoittumisena ja ohitustarpeen vähenemisenä.

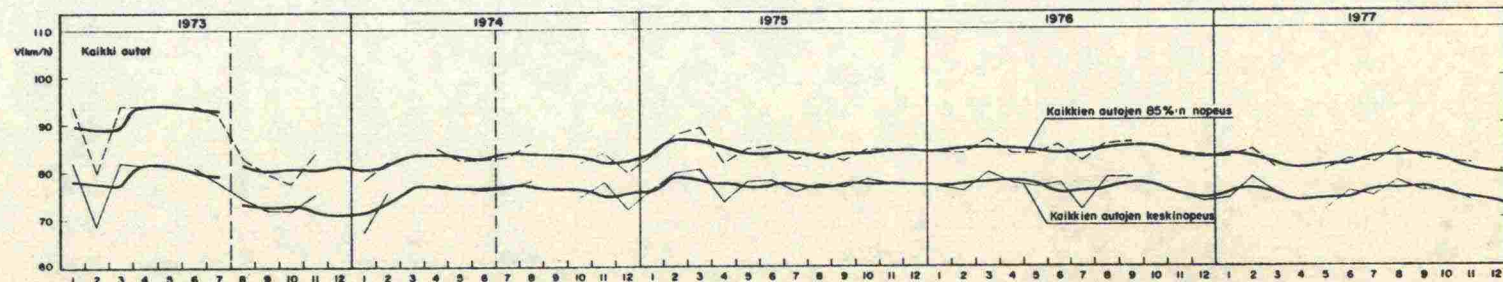
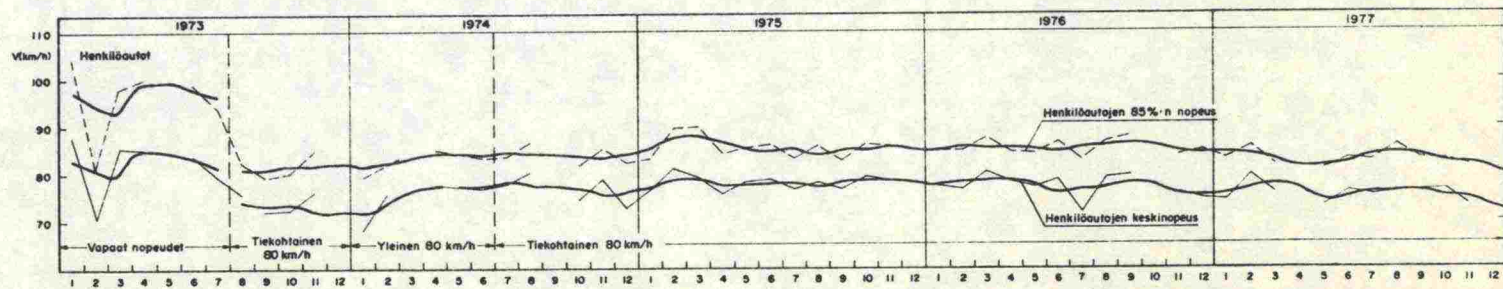
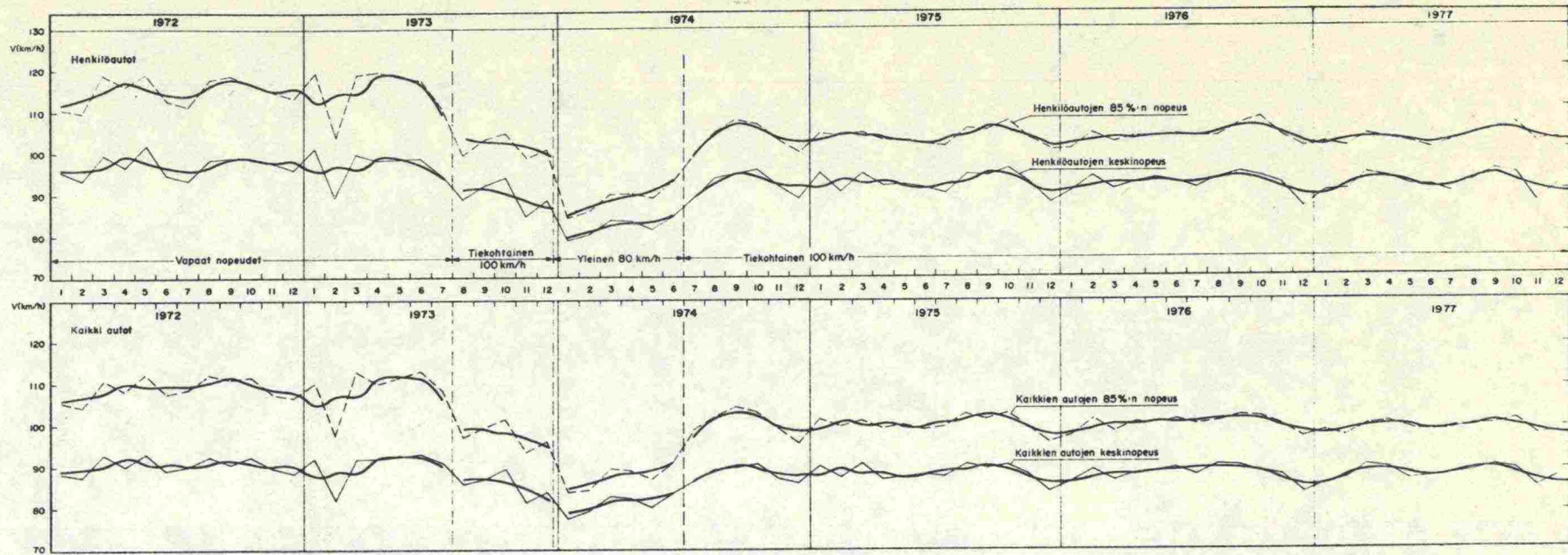
Nopeuksien vaihtelut ovat tiekohtaisten rajoitusten aikana olleet kuukausittain melko vähäisiä. Rajoitusten asettamisen jälkeen ei tutkimuspisteissä todetuissa nopeuksissa ole havaittavissa kasvua.

6. Nopeusrajoituksen alentamisen vaikutus nopeuksiin eräässä tutkimuspisteessä

Tiekohtaisten nopeusrajoitusten tarkistamisen yhteydessä v. 1976 alennettiin eräässä vt 4:llä olevassa mittauspisteessä nopeusrajoitus 100 km/h:sta 80 km/h:ksi. Nopeusrajoituksen alentaminen pienensi keskinopeutta noin 7-8 km/h ja 85 %:n nopeutta noin 9-10 km/h. Myös nopeuksien hajonta pieneni nopeusrajoituksen alentamisen jälkeen, mikä johtuu siitä, että nopeusjakautuman suuret nopeudet (V_{85}) ovat alentuneet selvästi pieniä nopeuksia (V_{15}) enemmän. Kuvassa 8 on esitetty miten rajoituksen alentaminen 80 km/h:ksi on vaikuttanut nopeuksiin vuoden eri kuukausina.



Kuva 8. Nopeusrajoituksen alentamisen vaikutus nopeuksiin eräässä tutkimuspisteessä



NOPEUDET ERI KUUKAUSINA VUOSINA 1976-77

Vuosi	NOPEUSRAJOITUS 100 KM/H											NOPEUSRAJOITUS 80 KM/H										
	Kk	Henkilöautot				Kaikki autot				Q (ajon/h)	Ha-%	Kk	Henkilöautot				Kaikki autot				Q (ajon/h)	Ha-%
		V _h	V _{85h}	V _{15h}	S _h	V	V ₈₅	V ₁₅	S				V _h	V _{85h}	V _{15h}	S _h	V	V ₈₅	V ₁₅	S		
1976	1	90.3	100.5	78.9	10.4	86.9	97.6	97.6	10.6	258	62	1	78.5	86.9	69.0	8.7	77.7	84.8	69.3	7.9	243	57
	2	93.8	104.2	81.1	11.9	89.5	101.6	77.8	11.8	228	62	2	80.2	89.7	70.9	10.1	79.0	86.9	70.1	9.5	277	60
	3	90.8	102.0	79.2	10.9	87.0	98.6	75.6	11.0	273	61	3	79.0	87.6	69.2	10.4	77.7	86.2	68.5	9.8	293	63
	4	92.3	103.2	78.7	11.8	88.6	100.6	76.5	11.7	297	66	4	80.9	88.8	73.0	8.7	79.9	86.9	71.9	8.3	275	68
	5	93.4	103.3	80.0	12.5	89.2	100.5	77.0	12.2	319	64	5	81.2	90.2	71.7	10.4	80.3	88.2	71.6	9.5	314	66
	6	92.5	103.7	79.4	12.0	90.0	101.5	78.1	11.6	364	71	6	79.1	86.2	70.6	8.7	78.2	85.4	70.1	8.6	389	75
	7	90.9	103.2	76.5	13.1	88.2	100.4	75.5	12.3	345	71	7	78.3	87.0	68.1	11.0	77.6	86.6	66.7	10.9	384	78
	8	93.3	103.2	81.1	11.5	90.6	101.0	77.9	11.5	318	73	8	80.7	88.9	71.9	9.8	79.9	88.8	71.4	9.2	349	68
	9	94.6	106.0	81.1	12.3	90.1	102.3	77.7	12.4	299	63	9	82.9	91.9	74.4	10.1	81.5	89.4	73.3	9.6	327	64
	10	93.5	107.5	80.4	13.1	88.8	102.0	78.7	12.3	377	56	10	82.9	91.0	73.6	9.8	82.1	89.7	73.4	9.3	275	71
	11	91.9	103.1	80.2	11.2	88.1	100.0	77.2	10.9	244	61	11	80.6	88.4	71.0	9.8	79.4	86.6	70.4	9.0	282	61
	12	86.2	100.5	71.7	14.6	83.7	97.0	71.1	13.2	226	65	12	78.1	87.5	67.5	10.4	76.7	85.1	66.9	9.7	255	59
1977	1	89.9	101.5	76.5	11.8	85.9	98.5	74.1	11.4	178	63	1	79.8	89.3	70.3	11.6	78.7	86.6	69.4	10.4	248	60
	2	90.1	100.5	78.4	11.4	87.0	97.3	75.9	10.9	212	65	2	82.9	90.5	74.5	9.6	81.6	88.7	73.7	9.0	236	64
	3	94.2	103.4	83.6	10.5	90.2	100.1	79.6	10.7	193	61	3	81.5	89.9	72.7	9.1	80.4	87.3	72.1	8.6	248	66
	4	93.1	102.4	81.0	10.6	89.5	100.7	77.3	11.0	240	68	4	83.9	91.4	75.2	9.5	82.7	89.6	74.5	8.9	270	66
	5	91.1	101.3	77.9	11.1	86.9	99.0	75.8	11.6	286	65	5	80.1	86.9	70.7	10.1	78.7	85.4	69.2	9.8	304	66
	6	90.6	99.9	79.6	10.2	87.4	98.8	76.7	11.0	243	71	6	80.9	89.9	71.6	9.8	79.9	87.0	71.2	9.4	352	66
	7	89.5	101.8	78.0	10.1	88.1	98.9	76.7	10.1	395	84	7	78.1	84.2	71.2	7.9	77.7	84.0	70.7	7.9	478	82
	8	92.0	103.0	79.9	11.4	88.8	99.9	78.5	10.9	236	68	8	80.8	88.2	72.4	8.4	80.0	86.8	71.8	8.4	328	65
	9	94.7	104.2	84.2	10.4	90.4	100.0	78.7	11.2	237	65	9	81.7	88.9	72.6	9.3	80.6	87.6	72.0	9.0	345	65
	10	93.9	105.7	80.8	12.3	89.4	101.4	77.4	11.9	206	59	10	82.2	91.5	73.3	10.0	80.7	88.4	72.4	9.4	281	65
	11	86.8	101.2	71.7	15.2	85.0	97.6	72.6	13.4	193	57	11	80.6	89.3	71.4	9.7	79.8	87.3	71.0	9.1	267	60
	12	90.5	101.7	78.1	11.8	87.2	98.1	75.6	11.3	206	61	12	82.0	91.4	71.2	9.2	80.4	89.5	70.5	9.2	208	71